

## INFLUENCE OF SEED POTATO TUBERS PREPARATION ON PLANTS DEVELOPMENT AND YIELD OF POTATOES GROWING IN ORGANIC PRODUCTION SYSTEM ON DIFFERENT TYPES OF SOIL

### Summary

*In the years 2002-2004 the experiments concerning potato growing in organic system on 2 types of soil were carried out. The main aim of these experiments was an assessment of 2 ways preparation of seed potato tubers (presprouted and without) on some physiological phases, plant development and potato tuber yield. Positive effect of presprouting on emergence, blooming and maturity of potato plants was confirmed. There was also positive influence on plant development and LAI index but only on heavier soil. The yield from presprouted mother tubers was higher but there was no significant differences. The reason was probably *Alternaria solani*, a pathogen which attacks first older plants – in this case those originated from presprouted seed potato tubers. Positive effect of presprouting was smaller than negative effect of disease.*

## WPLYW SPOSOBU PRZYGOTOWANIA SADZENIAKÓW NA ROZWÓJ ROŚLIN I PŁON BULW ZIEMNIAKÓW UPRAWIANYCH W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM NA RÓŻNEJ KATEGORII GLEBACH

### Streszczenie

*Badania przeprowadzono w latach 2002-2004 na 6 odmianach ziemniaka uprawianego w systemie ekologicznym, w dwóch miejscowościach, na dwóch różnych kategoriach gleb. Stosowano 2 sposoby przygotowania sadzeniaków, tj. podkiełkowanie przez okres 4 tygodni oraz bez podkiełkowania. Stwierdzono wpływ zabiegu podkiełkowania na przyspieszenie wschodów roślin, rozwój roślin w okresie wegetacji, przyspieszenie tempa gromadzenia plonu. Rośliny pochodzące z sadzeniaków podkiełkowanych plonowały na większym poziomie, ale były to różnice nieistotne statystycznie. Największy wpływ na plon końcowy miała gleba. Na glebie cięższej plony ziemniaków były o ponad połowę wyższe niż na glebie bardzo lekkiej. Stwierdzono, że na glebach bardzo lekkich uprawa ziemniaków w systemie ekologicznym bez nawadniania jest nierentowna.*

### 1. Wstęp

Podkiełkowanie sadzeniaków jest zabiegiem powszechnie zalecanym w uprawie ziemniaka ale szczególnie znaczenia nabiera w produkcji ekologicznej. Powoduje ono bowiem:

- przyspieszenie wschodów o 1-2 tygodnie, w zależności od stanu fizjologicznego sadzeniaków i pogody od momentu sadzenia do wschodów, co sprzyja tzw. „ucieczce przed zarazą”,
- przesunięcie wegetacji na okres lepszego nasłonecznienia (zwiększenie wydajności fotosyntezy i większe przyrosty plonu)
- lepszy rozwój systemu korzeniowego, a więc lepsze wykorzystanie wody i składników pokarmowych,
- zwiększenie odporności roślin na porażenie przez wirusy,
- przyspieszenie zbioru na okres wyższych temperatur, co wpływa na zmniejszenie uszkodzeń mechanicznych i lepszą przechowywalność bulw.

Uprawa ziemniaków w systemie ekologicznym jest szczególnie trudna ze względu na bardzo duże zagrożenia ze strony agrofagów, a głównie stonki ziemniaczanej i zarazy ziemniaka, dlatego też każdy zbieg agrotechniczny mogący przyczynić się do ułatwienia uprawy tej rośliny w omawianym systemie produkcji powinien być przebadany i stosowany w praktyce.

Celem pracy jest ocena korzyści zastosowanego zabiegu podkiełkowania sadzeniaków w produkcji ekologicznej ziemniaków w różnych warunkach klimatyczno-glebowych.

### 2. Metoda badań

Badania przeprowadzono w latach 2002-2004 w dwóch miejscowościach różniących się jakością gleby (Osiny, woj. lubelskie, gleba kompleksu żytńskiego bardzo dobrego i Jadwisin, woj. mazowieckie, gleba kompleksu żytńskiego słabego), na roślinach ziemniaka uprawianych w systemie ekologicznym.

W każdej miejscowości stosowano różne zmianowania dostosowane do kategorii gleby:

- zmianowanie w systemie ekologicznym na glebie cięższej w Osinach:

*ziemniaki → jęczmień jary z wsiewką koniczyny czerwonej → koniczyna czerwona z trawami → koniczyna czerwona z trawami → pszenica ozima + poplon*

- zmianowanie w systemie ekologicznym na glebie bardzo lekkiej w Jadwisinie:

*ziemniaki → lubin wąskolistny na nasiona → facelia na nasiona + gorczyca biała jako poplon.*

W omawianym systemie uprawy nie stosowano nawozów mineralnych i pestycydów, z wyjątkiem dozwolonych preparatów miedziowych przeciwko zarazie ziemniaka. Stonkę ziemniaczaną zwalczano za pomocą Novodoru i Pyretryny naturalnej.

Pod ziemniaki stosowano w Osinach kompost lub obornik, natomiast w Jadwisinie – we wszystkich latach obornik w dawce 25 dt ha<sup>-1</sup>. Z powodu widocznych objawów niedoboru potasu na roślinach uprawianych w Osinach zastosowano uzupełniające nawożenie potasowe (dozwolony w uprawach ekologicznych siarczan potasu). Zwalczanie chwastów odbywało się w sposób mechaniczny i polegało na bronowaniu broną chwastownikiem do wschodów, 3-krotnym obredlaniu oraz ręcznym pieleniu.

W Osinach badano 6 odmian ziemniaka w tym 5 jadalnych i 1 skrobiową, należących do różnych grup wczesności:

Bard – bardzo wczesna,  
 Bila – wczesna  
 Baszta – średnio wczesna  
 Wolfram – średnio późna  
 Wawrzyn – późna

W Jadwisinie uprawiano tylko 3 odmiany: Bard, Baszta, Wawrzyn.

Odmiany te wybierano uwzględniając ich odporność na zarazę ziemniaka (jak najwyższa w poszczególnych grupach wczesności). Wielkość pola wynosiła w Osinach 1ha, a w Jadwisinie 0,25 ha.

Określano terminy wschodów roślin, występowania poszczególnych faz rozwojowych, w pełni wegetacji mierzone wielkość powierzchni asymilacyjnej i wskaźnika LAI. Po zbiorze oceniano wielkość plonu bulw i jego strukturę, a głównie udział bulw handlowych w zależności od zastosowanych sadzeniaków.

### 3. Wyniki badań

#### 3.1. Wpływ sposobu przygotowania sadzeniaków na wschody roślin i terminy występowania poszczególnych faz rozwojowych

Podkiełkowanie sadzeniaków wpłynęło na przyspieszenie wschodów wszystkich faz rozwojowych roślin (rys. 1). Największe przyspieszenie zanotowano w przypadku wschodów roślin, głównie odmian wczesnych. Wynosiło

ono od 7 dni u odmiany Bard uprawianej w Osinach do 10 dni u tej samej odmiany uprawianej na glebie lżejszej w Jadwisinie.

Rośliny pochodzące z sadzeniaków podkiełkowanych wchodziły również wcześniej w fazę kwitnienia i wcześniej zasychały. Największe przyspieszenie dojrzewania roślin odnotowano w przypadku odmian późniejszych.

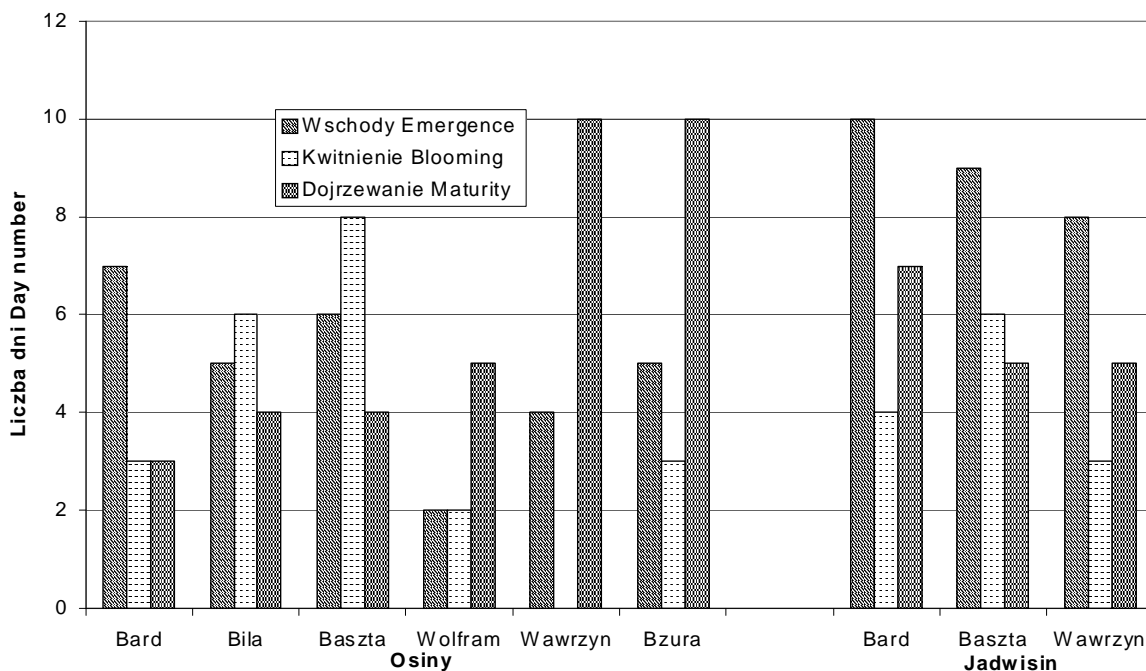
#### 3.2. Wpływ sposobu przygotowania sadzeniaków na rozwój roślin w okresie wegetacji

Podkiełkowanie sadzeniaków wpłynęło na wielkość powierzchni asymilacyjnej roślin, a tym samym na wielkość wskaźnika pokrycia gleby LAI na glebie cięższej w Osinach. Rośliny wyrosłe z sadzeniaków podkiełkowanych charakteryzowały się generalnie większą masą nadziemną niż rośliny pochodzące z sadzeniaków bez podkiełkowania. Na glebie lekkiej w Jadwisinie, po początkowym przyspieszeniu rozwoju powierzchni asymilacyjnej nastąpiło duże zniszczenie blaszek liściowych przez tzw. suchą zarazę, czyli alternarię ziemniaka. Rośliny wyrosłe z sadzeniaków podkiełkowanych zostały zaatakowane wcześniej, stąd w pełni rozwoju nie było istotnych różnic w wielkości wskaźnika LAI między kombinacjami, a nawet wystąpiła odwrotna zależność (rys. 2).

#### 3.3. Wpływ przygotowania sadzeniaków na wielkość plonu ogólnego bulw

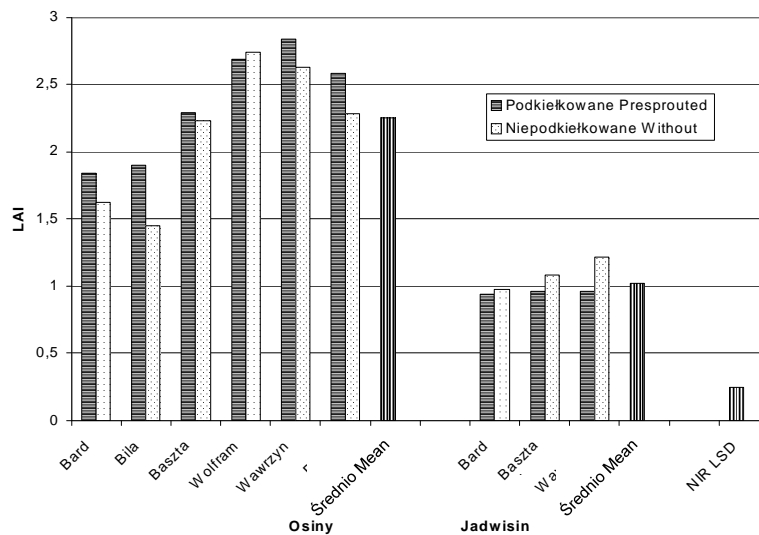
Największy wpływ na plon bulw miała gleba. Na glebie cięższej (Osiny) plon w uprawie ekologicznej kształtował się średnio dla odmian: dla sadzeniaków podkiełkowanych 27,4 t.ha<sup>-1</sup>, zaś dla sadzeniaków niepodkiełkowanych 26,4 t.ha<sup>-1</sup>.

W ekologicznej uprawie na glebie bardzo lekkiej (Jadwisin) odnotowano wyjątkowo niskie plony bulw, tj. dla sadzeniaków podkiełkowanych wynosiły one 12, 2 t.ha<sup>-1</sup>, a dla sadzeniaków niepodkiełkowanych 11,1 t.ha<sup>-1</sup> (rys. 3).

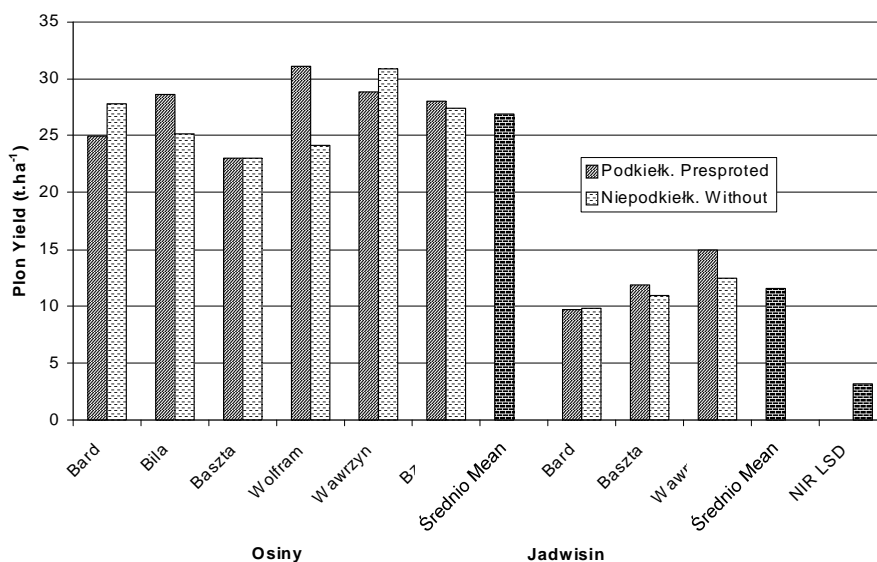


Rys. 1. Przyspieszenie faz rozwojowych roślin pod wpływem podkiełkowania sadzeniaków

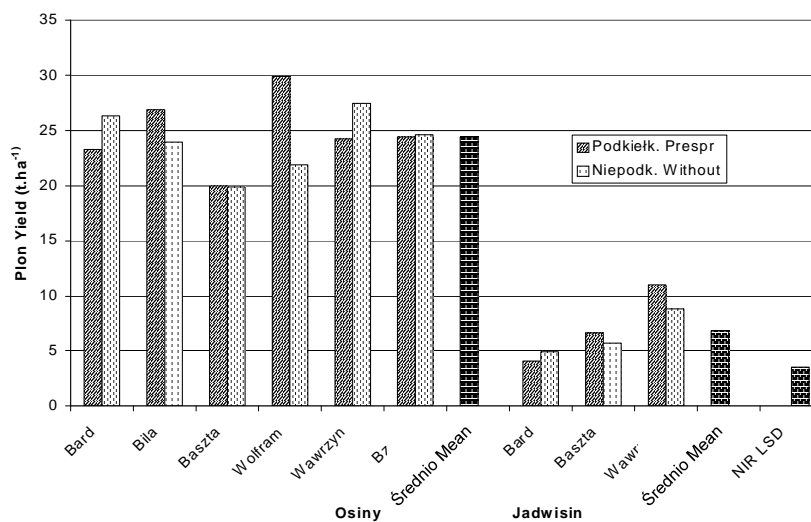
Fig. 1. Acceleration of physiological plant phases influenced by presprouting



Rys. 2. Wpływ podkiekowania sadzeniaków na wielkość wskaźnika LAI  
 Fig. 2. Influence of seed tubers presprouting on LAI index



Rys. 3. Wpływ podkiekowania sadzeniaków na plon ogólny bulw  
 Fig. 3. Influence of presprouting on total tuber yield



Rys. 4. Wpływ podkiekowania sadzeniaków na plon handlowy bulw  
 Fig. 4. Influence of presprouting on marketable tuber yield

Reakcja poszczególnych odmian na zabieg podkielekowania była różna. Odmiana Bard nie zareagowała wzrostem plonu, podobnie odmiana Baszta uprawiana w Osinach. Największy efekt omawianego zabiegu odnotowano w przypadku odmian Bila i Wolfram w tym gospodarstwie.

Bardzo słaba reakcja odmiany Bard spowodowana była największym zniszczeniem powierzchni asymilacyjnej roślin pochodzących z sadzeniaków podkielekowanych przez alternariozę ziemniaka.

### 3.4. Wpływ podkielekowania sadzeniaków na plon handlowy bulw

Podkielekowanie sadzeniaków nie wpłynęło w sposób istotny na wielkość plonu handlowego bulw. Na glebie cięższej w Osinach plon handlowy (bulwy o średnicy ponad 40 mm) był bardzo zbliżony do plonu ogólnego i wynosił dla sadzeniaków podkielekowanych 24,8 t. ha<sup>-1</sup>, a dla sadzeniaków niepodkielekowanych 24,0 t. ha<sup>-1</sup>.

Na glebie lekkiej w Jadwisinie plon handlowy bulw był bardzo niski i wynosił tylko 7,2 t. ha<sup>-1</sup> dla sadzeniaków podkielekowanych i 6,5 t. ha<sup>-1</sup> dla sadzeniaków niepodkielekowanych (rys. 4).

Na glebie lekkiej duży udział w plonie stanowiły bulwy małe, tj. poniżej 40 mm. Najwyższy plon handlowy zanotowano u odmiany Wolfram z sadzeniaków podkielekowanych.

### 4. Dyskusja i podsumowanie

Głównymi czynnikami ograniczającymi uprawę ziemniaka w systemie ekologicznym, jak już wspomniano są: zaraza ziemniaka i stonka ziemniaczana. Jednym z zadań podkielekowania sadzeniaków jest przesunięcie okresu wegetacji i „ucieczka” przed zarazą [10]. Stwierdzono wprawdzie istotny wpływ zabiegu podkielekowania na przyspieszenie wszystkich faz rozwojowych roślin, ale w omawianych latach badań zaraza ziemniaka nie wystąpiła w dużym nasileniu i nie było większych problemów z jej zwalczaniem. Trudno więc ocenić wpływ tego zabiegu na ograniczenie występowania tej choroby.

Rośliny wyrosłe z sadzeniaków podkielekowanych miały wyższy wskaźnik pokrycia gleby LAI, ale zależność ta nie odnosiła się do wszystkich odmian, a szczególnie tych rosnących na glebie lekkiej. Jak już zauważono na tego typu glebie rośliny odmian bardzo wczesnych i wczesnych atakowane są dosyć łatwo przez alternariozę ziemniaka. Szybciej porażane są rośliny starsze, a więc te pochodzące z sadzeniaków podkielekowanych [4, 5], dlatego też pozytywny efekt podkielekowania może być (i często tak jest) niwelowany przez negatywny wpływ patogena wywołującego chorobę.

Stwierdzony pozytywny wpływ zabiegu podkielekowania na wielkość powierzchni asymilacyjnej roślin (na glebie cięższej) może mieć swoje odzwierciedlenie w poziomie zachwaszczenia. Wiadomo bowiem, że do produkcji ekologicznej powinny być wybierane odmiany o dużej konkurencyjności w stosunku do chwastów, czyli te o szybkim tempie wzrostu i dużej masie nadziemnej [2].

Dodatni wpływ podkielekowania sadzeniaków na poziom plonu szczególnie odmian wczesnych zbieranych na wczesny zbiór został potwierdzony przez wielu autorów [3, 6, 7].

W naszych badaniach stwierdzono również wpływ tego zabiegu na wielkość plonu ogólnego, ale przyrost plonu nie był aż tak wysoki jak można byłoby się spodziewać. Jedną z przyczyn mogła być wspomniana już alternarioza i utrudniony sposób jej zwalczania w produkcji ekologicznej.

Wyjątkowo niskie plony uzyskane na glebie bardzo lekkiej w Jadwisinie świadczą o tym, że uprawa ziemniaków w takich warunkach bez stosowania nawadniania jest nieopłacalna. Potwierdzają to wcześniejsze prace [9].

Ocena zastosowanego zabiegu podkielekowania jako niezbędnego w produkcji ekologicznej byłaby na pewno bardziej korzystna w przypadku tzw. „roku zarazowego”, kiedy to dozwolone metody chemiczne (stosowanie preparatów miedziowych) nie zawsze są w 100% skuteczne [5]. W takiej sytuacji wszelkie metody agrotechniczne, w tym również podkielekowanie sadzeniaków jest bardzo pożądane.

### 5. Wnioski

1. Podkielekowanie sadzeniaków wpłynęło na przyspieszenie występowania poszczególnych faz rozwojowych roślin w obu miejscowościach oraz na wielkość współczynnika LAI, ale tylko na glebie cięższej.
2. Największy wpływ na wielkość plonu bulw miała gleba. Na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego plony były ponad połowę wyższe niż na glebie kompleksu żytniego słabego.
3. Podkielekowanie sadzeniaków spowodowało wzrost plonu bulw, ale były to różnice nieistotne statystycznie. Przyczyną było większe zniszczenie roślin pochodzących z sadzeniaków podkielekowanych przez alternariozę ziemniaka.
4. Niesprzyjające warunki do rozwoju zarazy ziemniaka w latach badań nie pozwalają w pełni ocenić znaczenia zabiegu podkielekowania w uprawie ziemniaków w systemie ekologicznym.

### 6. Literatura

- [1] Głuska A, Zgórska K. Charakterystyka zrejoniowanych odmian ziemniaka. IHAR, Oddział w Jadwisinie, 2004: 32 ss.
- [2] Gruzdek T., Nowacki W., Zarzyńska K.: Ekologiczny system produkcji ziemniaków. IHAR, Oddział w Jadwisinie, 2005: 1
- [3] Kołpak R.: Efekty podkielekowania sadzeniaków różnych grup wczesności przy zmiennych terminach sadzenia i zbioru. Rozpr. habil. SGGW, Warszawa, 1985
- [4] Kuczyńska J.: Rola i znaczenie grzybów z rodzaju *Alternaria* w wywoływaniu alternariozy liści i bulw ziemniaka. Biul. Instyt. Ziemn., 1992. 4: 51-67
- [5] Rotem J.: Variability in *Alternaria porri* f. *solani*. Izrael J.Bot. 1996: 48-57
- [6] Rykaczewska K.: Wiek fizjologiczny bulw ziemniaka jako czynnik modyfikujący produktywność roślin. *Fragm. Agron.* 1993, 2: 5-51
- [7] Wierzejska-Bujakowska A.: Rola podkielekowania w podwyższeniu plonów i efektywności nawożenia azotem u nowych odmian ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.* 2000 26: 51-73
- [8] Zarzyńska K, Goliszewski W.: Jakość plonu i problemy ekologicznej uprawy ziemniaków na różnych typach gleb. *Ziemniak Polski* 2005 1: 25-27
- [9] Zarzyńska K., Goliszewski W.: Porównanie skuteczności różnych metod zwalczania agrofagów ziemniaka na plantacjach ekologicznych i integrowanych, [W:] Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu, Monografia, 2005 Tom 2: 210-217
- [10] Zarzyńska K.: Cechy odmian ziemniaka przydatne w uprawie ekologicznej. *Zeszyty Probl. Post. Nauk Roln., Zeszyt 511*, cz. I. Ziemniak spożywczy i przemysłowy oraz jego przetwarzanie. Jakość polskich odmian ziemniaka. 2006: 73-81.